

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-289052
(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/133
G02F 1/1335

(21)Application number : 04-091230

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 10.04.1992

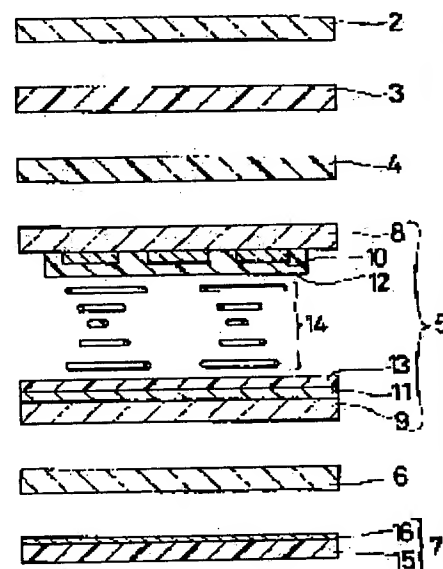
(72)Inventor : WADA SHOICHI
ABIRU MANABU
TSUJIOKA TOMOTOSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the liquid crystal display device which can obtain a stable black-and-white display having a modulation and a stable contrast.

CONSTITUTION: In the liquid crystal display device 1 constituted by laminating a first polarizing plate 2, a first phase difference plate 3, a second phase difference plate 4, a liquid crystal display element 5 in which a supertwisted nematic liquid crystal 14 is interposed between a pair of transparency substrates 8, 9, a second polarizing plate 6, and a reflecting plate 7 for reflecting an incident light from the liquid crystal display element 5, in this order, retardation values of a first and a second phase difference plates 3, 4 are both set to 400nm-470nm, an intersection angle of a lagging axis of a first phase difference plate 3 and a lagging axis of a second phase difference plate 4 is set to 35 degrees - 55 degrees, and the product of Δn of liquid crystal layer thickness (d) of the liquid crystal display element 5 and refractive index anisotropy Δn is set to 0.80-0.94.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.01.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2796212

[Date of registration] 26.06.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 17.03.2000

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-289052

(43) 公開日 平成5年(1993)11月5日

(51) Int. Cl.⁵

G 0 2 F

1/133

1/1335

識別記号

5 0 0

5 1 0

庁内整理番号

7348-2 K

7811-2 K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1

(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-91230

(22) 出願日 平成4年(1992)4月10日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 和田 正一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 阿比留 学

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 辻岡 朋稔

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

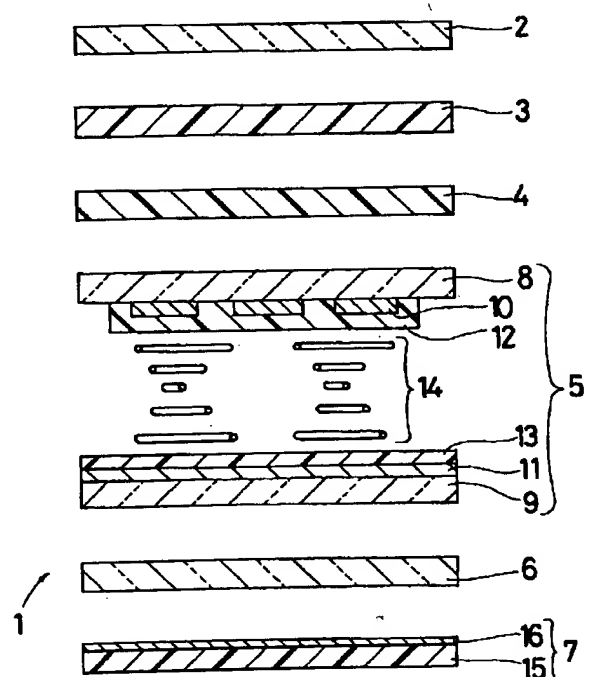
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 メリハリのある安定した白黒表示と安定したコントラストとを得ることのできる液晶表示装置を提供する。

【構成】 第1偏光板2、第1位相差板3、第2位相差板4、一対の透光性基板8、9間にスーパーツイステッドネマティック液晶14を介在する液晶表示素子5、第2偏光板6、および前記液晶表示素子5からの入射光を反射する反射板7をこの順序で積層して構成される液晶表示装置1において、前記第1および第2位相差板3、4のリタデーション値をともに400nm～470nmとし、前記第1位相差板3の遅相軸と前記第2位相差板4の遅相軸との交差角度を35度～55度に設定し、前記液晶表示素子5の液晶層厚dと屈折率異方性 Δn との積 $d \cdot \Delta n$ を0.80～0.94に設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1偏光板、第1位相差板、第2位相差板、一対の透光性基板間にスーパーツイステッドネマティック液晶を介在する液晶表示素子、第2偏光板、および前記液晶表示素子からの入射光を反射する反射板をこの順序で積層して構成される液晶表示装置において、前記第1および第2位相差板のリタレーション値をともに400nm～470nmとし、前記第1位相差板の遅相軸と前記第2位相差板の遅相軸との交差角度を35度～55度に設定し、前記液晶表示素子の液晶層厚 d と屈折率異方性 Δn との積 $d \cdot \Delta n$ を0.80～0.94に設定することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学補償板としての位相差板を配設したスーパーツイステッドネマティック型（以下、STN型という）の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光学補償板としての位相差板を配設した反射型のSTN型液晶表示装置では、液晶表示素子の前面（表示面）側に560nm程度のリタレーション値を有する1層の位相差層からなる位相差板を1枚だけ配設し、また液晶表示素子の $d \cdot \Delta n$ は0.75～0.85である。 d は液晶表示素子基板間の液晶層の厚みであり、 Δn は液晶表示素子の屈折率異方性である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の構成および配設条件による液晶表示装置では、■完全な色補正がなされず、電圧無印加時の背景色である白色が色付く、■メリハリのある白黒表示が得られない、■使用環境の温度変化に対する色調変化が大きく、温度変化に対して安定したコントラストが得られない、■液晶表示素子厚および位相差板のリタレーション値のばらつきに対する色調変化が大きい、などの問題を有している。

【0004】本発明の目的は、上記課題を解消し、メリハリのある安定した白黒表示と安定したコントラストとを得ることのできる液晶表示装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1偏光板、第1位相差板、第2位相差板、一対の透光性基板間にスーパーツイステッドネマティック液晶を介在する液晶表示素子、第2偏光板、および前記液晶表示素子からの入射光を反射する反射板をこの順序で積層して構成される液晶表示装置において、前記第1および第2位相差板のリタレーション値をともに400nm～470nmとし、前記第1位相差板の遅相軸と前記第2位相差板の遅相軸との交差角度を35度～55度に設定し、前記液晶表示素子の液晶層厚 d と屈折率異方性 Δn との積 $d \cdot \Delta$

n を0.80～0.94に設定することを特徴とする液晶表示装置である。

【0006】

【作用】本発明に従えば、第1および第2位相差板のリタレーション値、第1および第2位相差板の遅相軸の交差角度、および液晶表示素子の $d \cdot \Delta n$ を最適化することによって、スーパーツイステッドネマティック型の液晶表示装置において、電圧無印加時の背景色の色調をより明るく、無彩色に近付けるとともに、安定した白黒表示が実現でき、さらに温度変化に対しても安定したコントラストを得ることができる。一般に液晶表示装置においては、位相差板のリタレーション値、位相差板の遅相軸の交差角度、および液晶表示素子の $d \cdot \Delta n$ は相互に関連して作用し、これらのうちの1つでも予め定める範囲を外れると安定した白黒表示が得られず、背景色が色付き、表示色が黒にならないなどの問題が生ずる。本発明は、これらの問題を解消するための最適な配設条件を提供するものである。

【0007】

【実施例】図1は、本発明の一実施例である液晶表示装置1の構成を示す断面図である。液晶表示装置1は、第1偏光板2、第1位相差板3、第2位相差板4、液晶表示素子5、第2偏光板6、および反射板7をこの順序で積層して構成される。第1および第2偏光板2、6は、単体透過率44.5%、偏光度97.8%のニュートラルグレイタイプの偏光板を用いる。たとえば、日東電工株式会社製のF-1205DuN（商品名）を用いる。第1および第2位相差板3、4は、それぞれポリカーボネートなどの1層の一軸延伸高分子フィルムから成り、厚みは50 μ m程度であり、リタレーション値は400nm～470nmのものを用いる。各位相差板の遅相軸の交差角度は、35度～55度に設定する。

【0008】液晶表示素子5は、ガラス、プラスチックなどから成る一対の透光性基板8、9の対向する表面に、それぞれITO（インジウム錫酸化物）などから成る電極10、11およびポリイミドなどからなる配向膜12、13を形成し、これらの透光性基板8、9間に左旋性カイラル物質を添加した液晶14を封入して構成される。液晶分子の捩れ角は、240度であり、 $d \cdot \Delta n$ （ d は液晶層14の厚みであり、 Δn は液晶14の屈折率異方性である）＝0.80～0.94に設定する。電極の形成パターンは、セグメント型、単純マトリクス型、アクティブマトリクス型のいずれであってもよい。

【0009】反射板7は、無指向性反射板であり、合成樹脂製の基板15の前記液晶表示素子5側表面にアルミニウムなどから成る反射膜16を形成して構成される。

【0010】図2は、液晶表示装置1の各構成部材の配設条件を示す図である。図2において、矢印P1は、液晶表示素子5を構成する透光性基板8の液晶分子配向軸を、矢印P2は液晶表示素子5を構成する透光性基板9

の液晶分子配向軸を、矢印P3は第1偏光板の吸収軸を、矢印P4は第2偏光板6の吸収軸を、矢印P5は第1位相差板3の遅相軸を、矢印P6は第2位相差板4の遅相軸をそれぞれ示す。

【0011】また、角度 α は透光性基板8の液晶分子配向軸P1と第1偏光板2の吸収軸P3との成す角度を、角度 β は透光性基板9の液晶分子配向軸P2と第2偏光板6の吸収軸P4との成す角度を、角度 γ は透光性基板8の液晶分子配向軸P1と第1位相差板3の遅相軸P5との成す角度を、角度 θ は透光性基板8の液晶分子配向軸P1と第2位相差板4の遅相軸P6との成す角度を、角度 ϕ は液晶分子の捩れ角をそれぞれ示す。

【0012】本実施例では、 $\alpha=45$ 度、 $\beta=50$ 度、 $\gamma=115$ 度、 $\theta=70$ 度、 $\phi=240$ 度に設定されている。したがって、遅相軸P5と遅相軸P6との成す角度は45度である。

【0013】図3および図4は、液晶表示装置1の視角特性の測定結果を示すグラフである。図3は液晶表示装置の12:00-6:00方向の視角特性を示し、図4*

*は液晶表示装置の9:00-3:00方向の視角特性を示す。視角特性とは、視角の変化に伴うコントラスト変化である。視角とは、表示装置の表示面の法線方向からの視線の傾斜角である。図3において、実線L1は液晶表示装置1の視角特性を示し、破線L2は従来の液晶表示装置の視角特性を示す。また図4において、実線L3は液晶表示装置1の視角特性を示し、破線L4は従来の液晶表示装置の視角特性を示す。液晶表示装置は、測定環境温度 $T_a=25^\circ\text{C}$ にて、1/200デューティ、1/13バイアスで駆動した。

【0014】図3および図4から分かるように、本実施例の液晶表示装置1は従来の液晶表示装置と比較してコントラストが非常によく、また視角特性もよい。

【0015】下記の表1は、本実施例と従来技術との各液晶表示装置の背景色の明るさの比較結果を示している。

【0016】

【表1】

	本実施例による 液晶表示装置	従来例による 液晶表示装置
背景色の 明るさ(L*)	51	47

【0017】ここで背景色の明るさ(L*)とは、CIE 1976 L*a*b*表示系(JIS Z 8729-(1980))は、均等知覚色空間であり、下式で定義される。

【0018】

【数1】 $L^*=116(Y/Y_o)^{1/3}-16$

【0019】

【数2】

$a^*=500[(X/X_o)^{1/3}-(Y/Y_o)^{1/3}]$

【0020】

【数3】

$b^*=200[(Y/Y_o)^{1/3}-(Z/Z_o)^{1/3}]$

ここで、 X_o 、 Y_o 、 Z_o は、照明に用いた標準の光の三刺激値であり、 X 、 Y 、 Z は対象としている物体の三刺激値であり、 L^* は明度を表す量である。

【0021】上述のように本実施例の液晶表示装置1は、従来の液晶表示装置に比べて、明度が高く、背景色が明るいことがわかる。すなわち、メリハリのある白黒表示が得られる。

【0022】本実施例では、それぞれ1層の位相差層からなる位相差板を2枚積層したけれども、2層の位相差層からなる1枚の位相差板であってもよい。

【0023】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、反射型のスーパーツイステッドネマティック型の液晶表示装置において、電圧無印加時の背景色である白色の色調を無彩色にし、これによって、メリハリのある白黒表示および高いコントラストを実現する液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である液晶表示装置1の構成を示す断面図である。

【図2】液晶表示装置1の各構成部材の配設条件を示す図である。

【図3】液晶表示装置1の視角特性の測定結果を示すグラフである。

【図4】液晶表示装置1の視角特性の測定結果を示すグラフである。

【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 第1偏光板
- 3 第1位相差板
- 4 第2位相差板
- 5 液晶表示素子
- 6 第2偏光板
- 7 反射板

8, 9 透光性基板

10, 11 電極

12, 13 配向膜

14 液晶

P1 透光性基板8の液晶分子配向軸

P2 透光性基板9の液晶分子配向軸

P3 第1偏光板の吸収軸

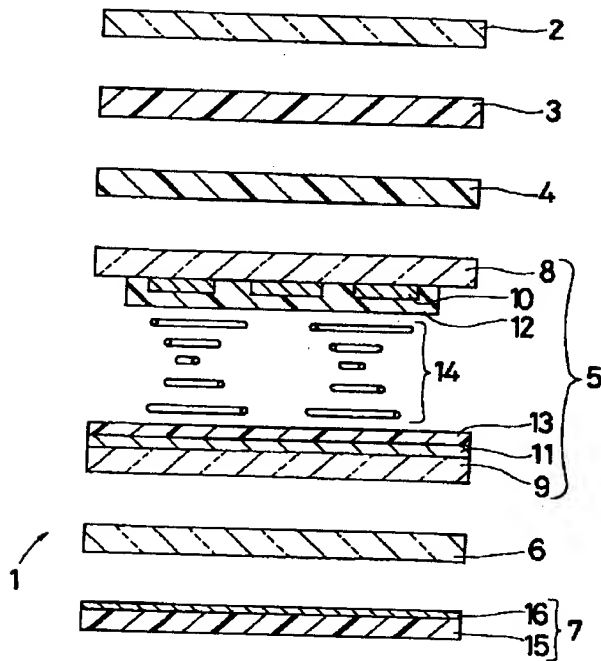
P4 第2偏光板の吸収軸

P5 第1位相差板の遅相軸

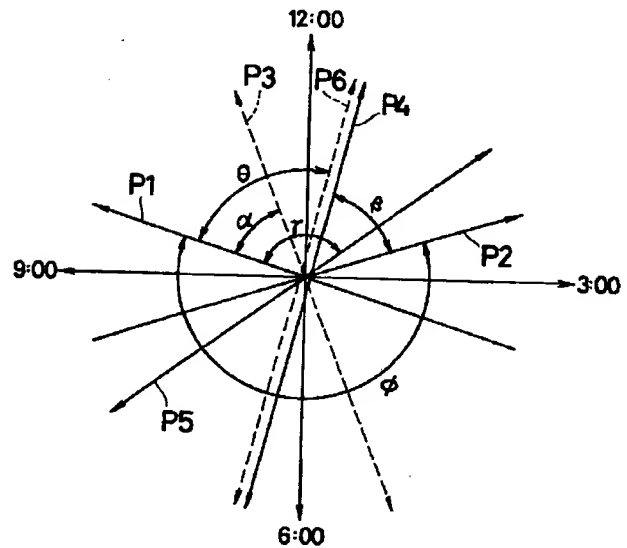
P6 第2位相差板の遅相軸

 α 液晶分子配向軸P1と吸収軸P3との成す角度 β 液晶分子配向軸P2と吸収軸P4との成す角度 γ 液晶分子配向軸P1と第1位相差板4の遅相軸P5との成す角度 θ 液晶分子配向軸P1と第2位相差板4の遅相軸P6との成す角度 ϕ 液晶分子の振れ角

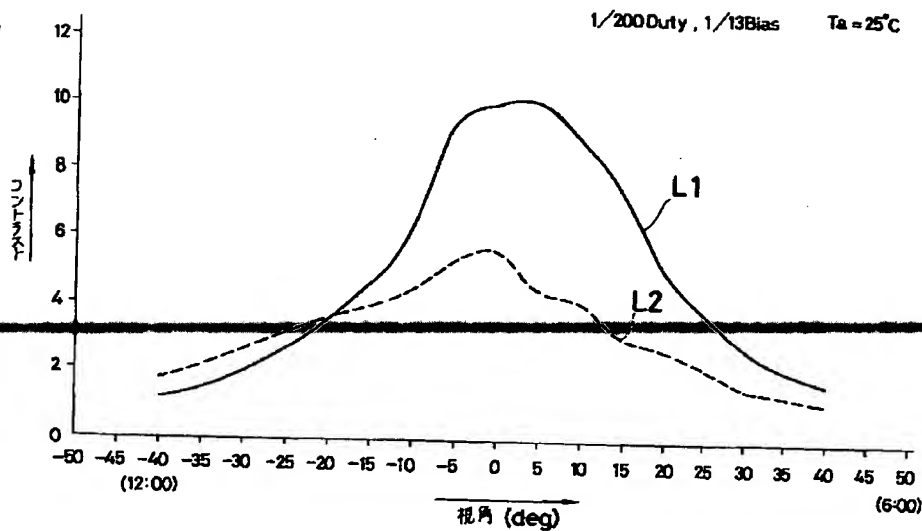
【図1】



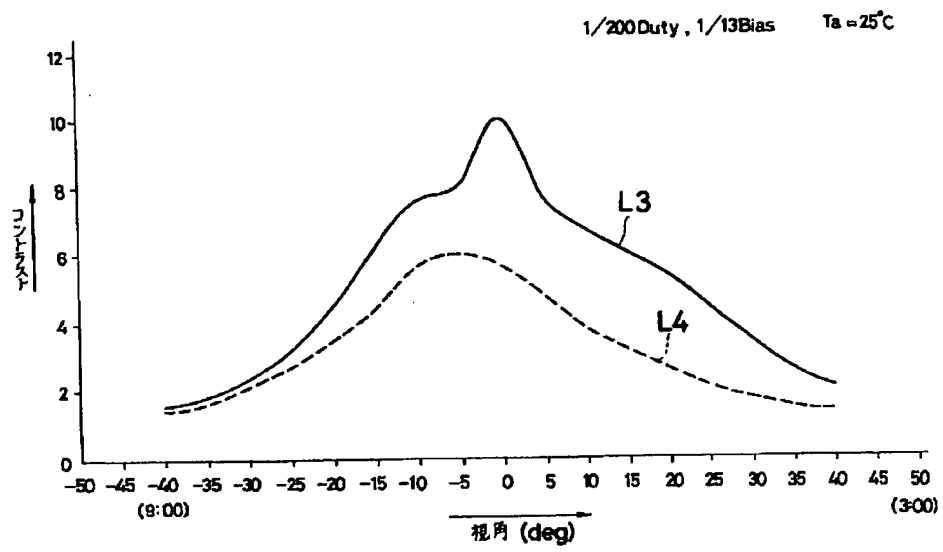
【図2】



【図3】



【図4】



24